

Sistem zvočno izolirnega plavajočega poda (2. del)

mag. Roman Kunič, univ. dipl. inž. grad., Fragmat TIM d.d.

V prvem delu prispevka so bile predstavljene vrste hrupa in načini zvočnih zaščit medetažnih konstrukcij. Tokrat pa predstavljamo praktičen primer izračuna zvočne izoliranosti proti udarnemu zvoku medetažne konstrukcije v sistemu plavajočega poda.

Zvočno prevodnost oziroma raven udarnega zvoka stropne konstrukcije določimo tako, da z normiranimi udarci, ki jih proizvaja standardni vir udarnega zvoka vzbujamo stropno konstrukcijo. V prostoru pod njo merimo nivo udarnega zvoka. Jasno je, da stremimo k čim nižjim nivojem hrupa v spodnjem prostoru, torej, manjša kot je vrednost udarnega zvoka, boljša je izolativnost.

Predpisi o maksimalnih ravneh udarnega zvoka

Maksimalne ravni udarnega zvoka predpisuje »Pravilnik o zvočni zaščiti stavb« (Uradni list RS št. 14/99). Dovoljena zvočna prevodnost je odvisna od pomembnosti objekta, oziroma pomembnosti prostorov v objektu.

Tabela 1: Nekaj primerov maksimalno dovoljenih vrednosti ravni udarnega zvoka

Konstrukcijski sklop medetažne konstrukcije	Zvočna izolacija: maksimalne dovoljene vrednosti ravni udarnega zvoka: $L_{c,n,w}$ (dB)
medetažna konstrukcija med stanovanjema	58 dB
medetažna konstrukcija med skupnimi prostori na podstrešju (sušilnice shrambe) in stanovanjem pod njimi	58 dB
medetažna konstrukcija med stanovanjem in kletnimi prostori (shrambami stanovalcev), vhodnimi prostori, vežami, prehodi	58 dB
stopnišče, podesti in hodniki	63 dB
medetažne konstrukcije med stanovanjem in teraso ali lodžo nad stanovanjem	58 dB
medetažna konstrukcija v enostanovanjskih vrstnih hišah ali dvojčkih	58 dB
medetažna konstrukcija med stanovanjem in manj hrupnim gostinskim lokalom pod stanovanjem	63 dB
medetažna konstrukcija med stanovanjem in manj hrupno strojnico nad stanovanjem	43 dB
stopnišče, podesti in hodniki v enostanovanjskih vrstnih hišah ali dvojčkih	58 dB

Iz tabele 2 je jasno razvidno, da nobena od standardnih konstrukcij, ki nima izvedenega plavajočega poda, ne zadovoljuje zahtev po maksimalni dovoljenih ravneh udarnega zvoka $L_{c,n,w}$ v skladu s Pravilnikom o zvočni zaščiti (tabela 1).

Tabela 2: Vrednosti za ekvivalentno raven udarnega zvoka standardne masivne medetažne konstrukcije brez plavajočega poda

Vrsta konstrukcije	Površinska masa (kg/m^2)	Ekvivalentna raven udarnega zvoka: $L_{n,w,eq,R}$ (dB)
monta	200	83
armirano betonska plošča 12 cm	276	79
armirano betonska plošča 15 cm	345	76
armirano betonska plošča 18 cm	414	72
armirano betonska plošča 20 cm	460	71

V kolikor na takšno konstrukcijo vgradimo zvočno izolacijske plošče (n.pr. iz elastificiranega stiropora Stiroestrih T), dosežemo sledeče izboljšanje izolativnosti:

Tabela 3: Računske vrednosti izboljšanja izolacije pred udarnim zvokom za plavajoči estrih na masivni podlagi

Izvedba estriha: cementni estrihi po DIN 18 560 - drugi del s površinsko maso > 70 kg/m^2 na plasti izolacije z dinamično togostjo	Izboljšanje izolacije pred udarnim zvokom: $\Delta L_{w,R}$ (dB)	
	s togo talno oblogo	s talno oblogo, ki deloma duši udarni zvok
50 MN/m ³	22	23
40 MN/m ³	24	25
30 MN/m ³	26	27
20 MN/m ³	28	30
15 MN/m ³	29	33
10 MN/m ³	30	34

Računsko vrednost ravni udarnega zvoka lahko izračunamo na sledeči način:

$$L_{n,w,R} = L_{n,w,eq,R} - \Delta L_{w,R}$$

Ob upoštevanju varnosti v obliki dodatka 5dB in zaradi napak pri meritvah še dodatni varnostni faktor 2dB:

$$L_{n,w,R} = L_{n,w,eq,R} - \Delta L_{w,R} + 5\text{dB} + 2\text{dB} \leq L_{c,n,w}$$

V enačbi pomeni:

$L_{n,w,R}$ - raven udarnega zvoka celotnega konstrukcijskega sklopa, skupaj s plavajočim podom (dB)

$L_{n,w,eq,R}$ - ekvivalentna raven udarnega zvoka konstrukcije brez plavajočega poda (dB) – tabela 2

$\Delta L_{w,R}$ - izboljšanje izolacije pred udarnim zvokom (zmanjšanje ravni udarnega zvoka) zaradi namestitve plavajočega poda (dB) – tabela 3

$L_{c,n,w}$ - maksimalno dovoljena vrednost udarnega zvoka (dB) – tabela 1

Primer izračuna zvočne izolativnosti

Za praktični primer izberimo medetažno konstrukcijo med dvema stanovanjema. Po Pravilniku o zvočni zaščiti stavb (Ur. list SR 14/99) je maksimalna dovoljena raven zvoka $L_{c,n,w} =$

58 dB (tabela 1). Za armirano betonsko plošče debeline 15 cm znaša $L_{n,w,eq,R} = 76\text{dB}$ (Tabela 2), kar je več kot $L_{c_{n,w}} = 58\text{dB}$ in pomeni, da konstrukcija brez plavajočega poda ne ustreza. Zato ji dodamo elastični sloj – sistem plavajočega poda (sloji si sledijo od zgoraj navzdol):

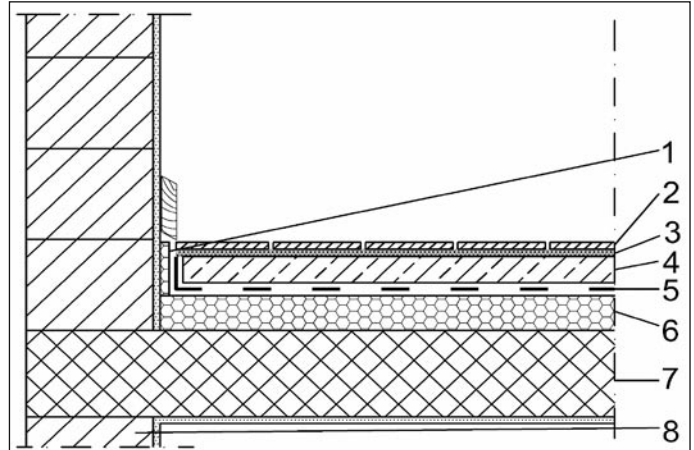
- finalna talna obdelava
- cementni estrih
- zaščitna PE, HDPE ali PVC folija
- Stiroestrih T 33/30, elastificirana stiroporna plošča – zvočna izolacija proti udarnemu zvoku

Za elastificirani stiropor Stiroestrih T 33/30 velja vrednost dinamične togosti ($s\phi$) 18MN/m^3 , torej spada v razred dinamične togosti $s\phi = 20\text{MN/m}^3$. Po Tabeli 3 znaša izboljšanje zvočne izolacije za toge obloge $\Delta L_{w,R} = 28\text{dB}$.

$$L_{n,w,R} = L_{n,w,eq,R} - DL_{w,R} + 5\text{dB} + 2\text{dB} = 76\text{dB} - 28\text{dB} + 5\text{dB} + 2\text{dB} = 55\text{dB} < L_{c_{n,w}} = 58\text{dB}$$

Ugotovimo, da konstrukcija glede zvočne zaščite ustreza predpisom. Preveriti je potrebno tudi ustreznost glede toplotne izolativnosti.

Glavne lastnosti elastificiranih stiropornih plošč Stiroestrih T so: majhna sprememba debeline plošč ob obremenitvi (stisljivost do največ 3 mm) in majhna dinamična togost ($s\phi = 18$ do 40MN/m^3), ki omogoča visoko zvočno izolacijsko izboljšavo ($\Delta L_{w,R}$) od 24 do 30 dB (tabela 3).



1. Stirotrak, elastificirani stiroporni trak za preprečitev dostopa udarnega zvoka v bočni smeri
2. Finalna talna obloga
3. Lepilo
4. Cementni estrih
5. Zaščitna PE, HDPE ali PVC folija
6. Stiroestrih T 33/30, elastificirana stiroporna plošča – zvočna izolacija proti udarnemu zvoku
7. Nosilna armirano betonska konstrukcija
8. Nosilni zid

184 X 133